

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G11B 20/10 (2006.01)

G11B 20/12 (2006.01)

G11B 7/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610126214.9

[43] 公开日 2007年2月28日

[11] 公开号 CN 1920994A

[22] 申请日 2006.8.25

[21] 申请号 200610126214.9

[30] 优先权

[32] 2005.8.26 [33] JP [31] 2005-246059

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山本正晃 赖本贤治

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商  
标事务所  
代理人 党建华

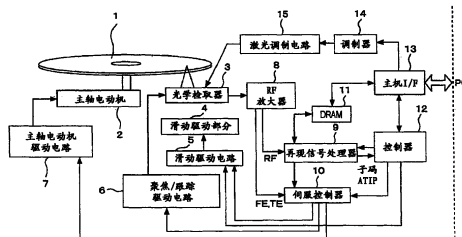
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 9 页

## [54] 发明名称

记录设备和记录方法

## [57] 摘要

本发明涉及一种记录设备和记录方法，其中在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备包括配置成在记录层上记录数据的记录器；和配置成控制记录器以使得按照和记录用户数据的顺序相反的顺序记录虚数据的控制器。



1、一种在具有记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：

在记录层上记录数据的记录装置；和

控制该记录装置使得按照和记录用户数据的顺序相反的顺序记录虚数据的控制装置。

2、按照权利要求 1 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得从最后记录用户数据的区域开始记录虚数据。

3、按照权利要求 1 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得从预定径向位置的区域开始记录虚数据。

4、一种用于与在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备一起使用的记录方法，所述记录方法包括下述步骤：

按照和记录用户数据的顺序相反的顺序记录虚数据。

5、一种在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：

在记录介质的每个记录层上记录数据的记录装置；和

控制该记录装置使得通过以与其中在首次记录用户数据的第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围为目标，记录虚数据的控制装置。

6、按照权利要求 5 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得从最后记录用户数据的记录层中最后记录用户数据的区域开始记录虚数据。

7、按照权利要求 5 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得在用户数据被记录在记录介质上之后，记录虚数据。

8、按照权利要求 5 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得从最后记录用户数据的记录层开始依次记录虚数据。

9、按照权利要求 5 所述的记录设备，其中控制装置控制记录装

置，使得在和记录用户数据的第一记录层中记录用户数据的位置相同的位置记录虚数据。

10、按照权利要求5所述的记录设备，其中控制装置控制记录装置，使得从和在记录用户数据的记录层中记录用户数据的记录介质的径向位置相同的位置开始，记录虚数据。

11、一种用于与在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备一起使用的记录方法，所述记录方法包括下述步骤：

通过以和其中首次记录用户数据的第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围为目标，记录虚数据。

12、一种在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：

配置成在记录层上记录数据的记录器；和

配置成控制记录器使得按照和记录用户数据的顺序相反的顺序记录虚数据的控制器。

13、一种在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：

配置成在记录介质的每个记录层上记录数据的记录器；和

配置成控制记录器使得通过以和其中首次记录用户数据的第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围为目标，记录虚数据的控制器。

## 记录设备和记录方法

### 与相关申请的交叉引用

本发明包含关于 2005 年 8 月 26 日向日本专利局申请的日本专利申请 JP 2005-246059 的主题，引入该申请的全部内容作为参考。

### 技术领域

本发明涉及在能够重写数据的光盘记录介质上进行记录的记录设备，和用于与记录设备一起使用的记录方法。

### 背景技术

被认为是作为能够光学记录或再现信息的光学记录介质，已知光盘记录介质。

作为这样的光盘记录介质，数字多用途盘(DVD)已变得非常普及。作为 DVD，已知的有其中信息被记录成压刻的凹坑和平面的组合的只播放(play-only)DVD-ROM 盘，通过把染料变化膜用于记录层从而能够实现一次性记录的 DVD-R 盘和 DVD+R 盘，和通过把相变膜用于记录层从而可重写数据的 DVD-RW 盘和 DVD+RW 盘。

在上面的盘中，DVD+RW 是在 DVD-RW 之后引入的标准，它以相同的方式涉及数据可重写的盘。从而，和 DVD-RW 相比，DVD+RW 的使用更方便。

例如，在 DVD+RW 中，设计了用于缩短进行盘的格式化处理所必需的时间的方法和装置。

在诸如 DVD+RW 盘之类的可重写盘中，为了使只播放设备中的重放变得可能，在应记录用户数据的数据区中进行所谓的格式化处理，其中用由例如全“0”数据形成的虚数据填充除记录用户数据的部分之外的那些部分。

在相关技术中，在用户数据的记录之前，在整个盘上进行这样的格式化处理，以确保介质与这样的重放设备的兼容性。就 DVD+RW 来说，在用户数据的记录之前，不必需要进行格式化处理。这使得当在装入 DVD+RW 盘之后立即指令用户数据的记录时，可能立即开始记录。从而，能够缩短直到开始记录之前的时间。此时，在驱动器没有写入或读取数据的空闲状态下自动进行盘的剩余部分的格式化处理。即，作为在后台进行这样的格式化处理的结果，用户不得等待的时间被大大缩短，从而，使用的便利性得到提高。这种格式化技术被称为后台格式化。

图 11 图解说明在 DVD+RW 盘的情况下的这种后台格式化处理。

这里，以区域结构的形式示出 DVD+RW 盘。图 11 中所示的导入区位于最内侧的圆周部分，从该导入区到外部的圆周部分记录用户数据。从导入区到外部的圆周区的这种区域被称为数据区。

图 11 示出其中在装入盘之后，驱动器处于空闲状态，并且响应该状态，进行后台格式化的例子。

如图 11 中所示，在相关技术的 DVD+RW 盘中，从用户数据的记录起始位置(紧接在导入区之后)开始依次以预定块 BF 为单位，作为后台格式化记录虚数据。

这里，假定从其中按照图 11 中所示的方式进行后台格式化一直到块 BF5 为止的状态，指令作为用户数据的特定数据文件的记录，并且如图 12 中所示那样进行用户数据 UD1 和 UD2 的记录。

此时，当数据文件将被记录在空白盘上时，在数据区内，以如图 12 中所示的所谓迂回状态(vermiculated state)记录用户数据 UD 的可能性高。即，当采用 UDF(通用盘格式)时，特别地，作为图 12 中所示的用户数据 UD1，文件管理信息被记录在跟随在导入区之后的数据区的最内侧圆周区域中。此时，由于作为实际数据的数据文件并不总是记录在与管理信息的记录区相邻的区域中，因此记录在最内侧圆周区域中的用户数据 UD1 和作为这种实际数据的用户数据 UD2 很可能在其间存在间隔的状态下被记录。

当达到这样的迂回状态时，在还没有进行后台格式化的状态下，用户数据 UD1 和用户数据 UD2 之间的部分未被记录。但是，由于进行了图 11 中所示的后台格式化，因此该部分变成已格式化，从而，在记录用户数据之后，该部分不需要被重新格式化。即，作为按照这种方式进行后台格式化的结果，盘弹出时必需的格式化时间被缩短。

相关技术的例子包括日本未经审查的专利申请公开 No.1999-134799。

### 发明内容

如上所述，作为执行后台格式化的结果，盘弹出时必需的格式化时间可被缩短。但是，在相关技术的后台格式化技术中，由于如同参考图 11 所述那样，按照记录用户数据的顺序执行格式化，因此格式化过的部分可能得不到有效使用。

即，在图 12 中所示的例子的情况下，只有用户数据 UD1 和用户数据 UD2 之间的部分被有效使用，而作为用户数据 UD 被重写的结果，其它部分变成无用的格式化部分。

当考虑到上述情况时，优选的是以能够更有效地使用格式化过的部分的方式执行后台格式化，使得能够更有效地缩短盘弹出时的格式化时间。

根据本发明的一个实施例，提供一种在具有记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：在记录层上记录数据的记录装置；和控制该记录装置使得按照和记录用户数据的顺序相反的顺序记录虚数据的控制装置。

根据本发明的另一实施例，提供一种在具有至少一个记录层的数据可重写记录介质上进行记录的记录设备，所述记录设备包括：在记录介质的每个记录层上记录数据的记录装置；和控制该记录装置使得通过以在首次记录用户数据的第一记录层中的记录用户数据的范围相同的范围为目标，从而记录虚数据的控制装置。

按照上述方式，作为按照和记录用户数据的顺序相反的顺序执行

后台格式化的结果，可使格式化后的部分不太可能被用户数据重写。从而，能够有效地利用后台格式化过的部分。

特别地，当以多层结构形成记录层时，在以上述方式记录用户数据之后，通过从应最后记录用户数据的记录层开始，依次以第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围为目标，执行后台格式化。

取决于规范，存在一些情况，其中通过只在第一记录层中记录用户数据的范围中记录虚数据，而不完全填充记录用户数据的整个区域，能够保证与只播放设备的介质兼容性。

为了应付采用这种规范的情况，通过下述操作，可消除无用的格式化部分：仅仅关于第一记录层中记录用户数据的径向范围，按照上述方式在其它记录层中记录虚数据，从而后台格式化过的部分可被有效使用。此时，由于按照上述方式，从应最后记录用户数据的记录层依次执行后台格式化，因此这种情况下，后台格式化过的部分也可被有效使用。

如上所述，根据本发明的一个实施例，后台格式化过的部分可被更有效地使用，从而使弹出时应被格式化的部分的数目变小。

从而，根据本发明的一个实施例，与相关技术的情况相比，当弹出光盘记录介质时应执行的格式化所需的时间可被缩短。

## 附图说明

图1是示出根据本发明的第一实施例的记录设备的内部结构的方框图；

图2示出根据本发明的第一实施例的光盘记录介质的区域结构；

图3A、3B和3C图解说明根据本发明的第一实施例的后台格式化操作；

图4A、4B和4C图解说明当采用指定可互换的径向位置的规范时，将响应目的在于需要介质兼容性的盘弹出请求执行的操作；

图5A、5B和5C图解说明本发明第一实施例中的与采用指定可

互换径向位置的规范的情况对应的后台格式化操作；

图6是示出根据本发明的第二实施例的光盘记录介质的横截面结构的示意图；

图7示出根据本发明的第二实施例的光盘记录介质的区域结构；

图8A、8B和8C图解说明根据本发明的第二实施例的后台格式化操作；

图9A和9B图解说明本发明第二实施例中的与采用指定可互换径向位置的规范的情况对应的后台格式化操作；

图10A和10B类似地图解说明本发明第二实施例中的与采用指定可互换径向位置的规范的情况对应的后台格式化操作；

图11图解说明相关技术的后台格式化技术；

图12图解说明相关技术的后台格式化技术的效果。

## 具体实施方式

下面说明本发明的优选实施例。

### <第一实施例>

图1是示出根据本发明的第一实施例的作为记录设备的盘驱动设备的内部结构的方框图。

图1中所示的盘1是DVD(数字多用途盘)系统的只具有一个记录层的数据可重写盘。更具体地说,盘1是DVD+RW盘。这种情况下,以相变记录膜的形式形成盘1的记录层。

这种情况下盘1的区域结构如图2中所示。

图2中所示的导入区位于盘1的最内侧圆周部分。在导入区中,记录对盘1进行记录和再现所必需的各种信息,例如指示盘1的介质类型的信息和管理信息。

在导入区之外的部分上,接下来是数据区。此数据区是应记录用户数据的区域。在数据区中,从内侧的圆周部分朝着外部的圆周部分记录用户数据,如箭头R的方向所示。

关于盘1的最外侧的圆周部分,设置导出区。此导出区还具有保



护区的功能，并且例如是记录虚数据的区域。

说明返回图 1。

作为用于盘 1 的记录设备，其中盘 1 是 DVD+RW 盘，根据本发明的一个实施例的盘驱动设备执行所谓的后台格式化的格式化处理。

后台格式化是这样的，在盘驱动设备不向盘 1 写入数据或者从盘 1 读取数据的空闲状态下，虚数据被自动记录在盘 1 的数据区中，以使重放在只播放设备中成为可能。

根据本发明的一个实施例的盘驱动设备被配置成除了 DVD+RW 型的盘 1 之外，还能够对诸如 DVD-ROM 盘、DVD-R 盘、DVD+R 盘和 DVD-RW 盘之类的 DVD 盘记录和/或再现数据的所谓的多驱动设备。

图 1 中，盘 1 或另一 DVD 盘(下面还总称为“盘”)被放入转盘(未示出)中，并在记录和再现操作期间，借助主轴电动机 2 以恒定线速度(CLV)或恒定角速度(CAV)被旋转驱动。从而，以凹坑的形式，以染料变化凹坑的形式，或者以相变凹坑的形式记录在盘上的数据由光学拾取器 3 读取。

在光学拾取器 3 内，形成充当激光源的激光二极管、检测反向光的光电检测器、充当激光的输出端的物镜、通过物镜把激光照射到盘记录表面并把反射光导向光电检测器的光学系统、可移动地把物镜保持在跟踪方向和聚焦方向上的双轴机构等等。

借助滑动驱动部分 4，整个光学拾取器 3 可沿盘的径向移动。

来自盘的反射光由光电检测器检测，响应接收光的量被转换成电信号，并被提供给 RF 放大器 8。

RF 放大器 8 以对应于来自光学拾取器 3 内的多个光电检测器的电流输出的方式包括电流/电压转换电路，矩阵计算/放大电路等，并根据矩阵计算处理产生必要的信号。例如，产生作为再现信号的 RF 信号，用于伺服控制的聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 等。

从 RF 放大器 8 输出的再现信号(RF 信号)被提供给再现信号处理器 9，聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 被提供给伺服控制器 10。

利用再现信号处理器 9, 对 RF 放大器 8 获得的再现 RF 信号进行二进制化处理、PLL 时钟产生处理、对 EFM+信号(8-16 调制信号)的解码处理、纠错处理等。

再现信号处理器 9 利用 DRAM 11 进行解码处理和纠错处理。DRAM 11 还被用作存储从主机接口 13 获得的数据、以及把数据传送给主计算机的高速缓冲存储器。

再现信号处理器 9 把解码的数据存储在充当高速缓冲存储器的 DRAM 11 中。

作为来自盘驱动设备的再现输出, 在 DRAM 11 中缓存的数据被读取, 并被传送和输出。

在再现信号处理器 9 中, 从通过对 RF 信号的 EFM+解调和纠错处理获得的信息中提取子码信息、ATIP(绝对时间预制沟槽)信息、LPP(岸台预制凹坑)信息、ADIP(预制沟槽寻址)信息, 扇区 ID 信息等, 这些信息被提供给控制器 12。

控制器 12 由例如微计算机形成, 并且控制整个设备。特别地, 这种情况下, 在控制器 12 的控制下进行上面描述的后台格式化。即, 响应达到盘 1 既未被写入又未被读取的空闲状态的事实, 控制器 12 控制每个必要的部分, 使得进行虚数据的记录。即, 调制器 14 产生虚数据(例如, 全“0”数据)的调制数据, 并在伺服控制器 10 上进行访问执行控制, 使得执行记录虚数据的调制数据的操作。

此时, 通过把作为预定记录单元的块 BF 用作最小单位, 控制器 12 以后台格式化的形式记录虚数据。这种情况下用于记录虚数据的最小单位被假定为例如基于一个 ECC(纠错码)块(16 个扇区)。

此时, 按照预置的预定顺序进行虚数据的记录。控制器 12 根据指示记录虚数据的顺序的信息(记录顺序信息), 按照预置的适当顺序把虚数据记录在这种盘 1 上, 所述信息被存储在例如控制器 12 中包含的 ROM 中。

主机接口 13 连接到主机设备, 例如外部个人计算机, 并与主机设备传递再现数据、读/写命令等。

即，存储在 DRAM 11 中的再现数据通过主机接口 13 被传送和输出给主机设备。

来自主机设备的读/写命令、记录数据和其它信息通过主机接口 13 在 DRAM 11 中缓存，和/或被提供给控制器 12。

通过从主机设备提供写入命令和记录数据，进行盘上的记录。

当数据将被记录时，调制器 14 对在 DRAM 11 中缓存的记录数据进行处理以便记录。即，进行诸如纠错码添加和 EFM+调制之类的处理。

按照这种方式调制的记录数据被提供给激光调制电路 15。激光调制电路 15 根据记录数据，驱动光学拾取器 3 内的半导体激光器，使得半导体激光器根据记录数据进行激光输出，并且数据被记录在盘上。

在记录操作期间，控制器 12 进行控制，使得激光以来自光学拾取器 3 的记录功率被照射到盘的记录区上。

当盘是其中染料变化膜是记录层的一次性可写盘时，通过记录功率的激光照射，形成由染料的变化引起的凹坑。

当盘是具有相变记录膜的可重写盘，如根据本发明的一个实施例的盘 1 时，通过激光的加热，记录层的晶体结构被改变，并形成相变凹坑。即，通过改变凹坑的存在与否和凹坑的长度，记录各种类型的数据。此外，激光被再次照射到形成凹坑的部分，通过加热，数据被记录时变化的晶体状态恢复初始状态，并且凹坑消失，从而擦除数据。

伺服控制器 10 根据来自 RF 放大器 8 的聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE，以及根据来自再现信号处理器 9 或控制器 12 的主轴误差信号 SPE，产生用于聚焦、跟踪、滑动和主轴的各种伺服驱动信号，使得进行伺服操作。

即，根据聚焦误差信号 FE 和跟踪误差信号 TE 产生聚焦驱动信号和跟踪驱动信号，并把它们提供给聚焦/跟踪驱动电路 6。聚焦/跟踪驱动电路 6 驱动光学拾取器 3 中的双轴机构的聚焦线圈和跟踪线圈。结果，形成光学拾取器 3、RF 放大器 8、伺服控制器 10、聚焦/跟踪驱动电路 6、和双轴机构的跟踪伺服回路和聚焦伺服回路。

当聚焦伺服将被开启时，首先，需要进行焦点搜索操作。焦点搜索操作检测在聚焦伺服关闭状态下强制移动物镜时获得聚焦误差信号 FE 的 S 形曲线的位置。众所周知，聚焦误差信号的 S 形曲线内的线性区是其中通过关闭聚焦伺服回路，把物镜的位置捕捉到聚焦位置的范围。于是，通过当在焦点搜索操作中强制移动物镜的时候，检测物镜的位置可被捕捉的范围，以及通过在检测定时开启聚焦伺服，实现使激光光斑保持在聚焦状态的聚焦伺服操作。

伺服控制器 10 还把响应主轴误差信号 SPE 产生的主轴驱动信号提供给主轴电动机驱动电路 7。响应主轴驱动信号，主轴电动机驱动电路 7 对主轴电动机 2 施加例如 3 相驱动信号，从而使主轴电动机 2 转动。此外，响应来自控制器 12 的主轴开动(kicking)/制动控制信号，伺服控制器 10 产生主轴驱动信号，使得由主轴电动机驱动电路 7 执行主轴电动机 2 的操作，例如启动、停止、加速或减速。

此外，在来自控制器 12 的访问执行控制下，伺服控制器 10 例如产生作为跟踪误差信号 TE 的低频分量获得的滑动误差信号，和滑动驱动信号，并把它们提供给滑动驱动电路 5。响应滑动驱动信号，滑动驱动电路 5 驱动滑动驱动部分 4。虽然图 1 中未示出，滑动驱动部分 4 具有由用于固定光学拾取器 3 的主轴，步进(sled)电动机，传动齿轮等形成的机构。滑动驱动电路 5 响应滑动驱动信号，驱动滑动驱动部分 4，使得执行光学拾取器 3 的预期滑动运动。

在图 1 中，作为例子描述了其中盘驱动设备被配置为例如个人计算机的主机设备(信息处理设备)的外设驱动设备的情况。另外，盘驱动设备也可被配置成装在信息处理设备中的盘驱动设备。

这里，盘驱动设备只用于 DVD 体系盘。作为替换，盘驱动设备可被配置成用于另一盘记录介质，比如 CD(紧凑盘)。

在目前的情形下，在只具有一个记录层的 DVD+RW 盘中，进行后台格式化，以致按照记录用户数据的顺序，从内圆周部分开始顺序记录虚数据(参见图 11)。

但是，作为按照上述方式根据记录用户数据的顺序进行后台格式

化的结果，当按照如图 12 中所示的方式记录用户数据时，已格式化部分被重写的可能性变大，并且已格式化部分可能得不到有效使用。当考虑到上述情况时，优选的是按照使得已格式化部分被更有效地使用的方式进行后台格式化，从而能够更有效地缩短弹出盘时的格式化时间。

于是，在本发明的一个实施例中，按照和记录用户数据的顺序相反的顺序进行后台格式化。

下面参考图 3A、3B 和 3C 说明本发明的一个实施例中的这种格式化操作。

如图 3A 中所示，这种情况下，按照和记录用户数据的顺序相反的顺序从数据的最外围部分进行后台格式化。这对应于从记录用户数据的可能性较低的区域顺序执行后台格式化。

另外如上所述，以预定的块 BF 为单位进行后台格式化。如图 3A、3B 和 3C 中所示，这里假定从块 BF1 到块 BF4 进行后台格式化。

假定从图 3A 中所示的状态指令作为用户数据的特定数据文件的记录，并且记录用户数据 UD1 和用户数据 UD2，如图 3B 中所示。假定在该记录之后，发出目的在于需要与只播放设备的介质兼容性的盘弹出请求。

这里认为为了保证与只播放设备的介质兼容性，本质上必须利用虚数据完全填充数据区内的所有未记录部分。这里，为了处理这种情况，关于弹出请求，如图 3C 中所示，对用户数据 UD1 与用户数据 UD2 之间的区域(图 3C 中的 F1)，以及用户数据 UD2 与块 BF4 之间的区域(图 3C 中的 F2)进行格式化处理。之后，作为记录诸如用户数据的必需数据的结果，通过以数据区的预定外圆周区域为目标，添加图 3C 中所示的导出区。从而，保证与只播放设备的介质兼容性。

按照上述方式，由于在本实施例中按照和记录用户数据的顺序相反的顺序进行后台格式化，因此当记录用户数据时，还能够使已格式化部分不太可能被重写。即，当与按照和记录用户数据的顺序相同的顺序进行后台格式化的相关技术的情况比较时，后台格式化部分可被

更有效地使用。从而，还能够进一步缩短盘弹出时必需的格式化时间。

为了确认起见，同样如上所述，根据包含在控制器 12 中的记录顺序信息，确定以后台格式化的形式记录虚数据的顺序。因此，当要实现如上所述实施例的后台格式化时，作为记录顺序信息，只应保存指示与指示记录用户数据的顺序的信息完全相反的顺序的信息。

在假定为了保证与只播放设备的介质兼容性而需要用虚数据完全填充数据区的情况下给出了上面的说明。但是，取决于规范，存在其中当在预定的径向位置之外记录数据时，能够通过记录数据的末尾添加导出区来保证介质兼容性的一些情况。

下面参考图 4A、4B 和 4C 说明当采用这样的规范时的操作。首先，如图 4A 中所示，盘 1 上的预定径向位置被定义为可互换的径向位置  $rG$ 。

如图 4B 中所示，当在可互换的径向位置  $rG$  之外记录数据时，且之后当发出目的在于需要介质兼容性的盘弹出请求时，通过只添加临时的导出区，保证与只播放设备的介质兼容性，如图 4C 中所示。

例如，关于与 DVD-ROM 的介质兼容性，存在 30-35 毫米的半径被定义为可互换的径向位置  $rG$  的规范。

并且在这样的规范的情况下，通过按照与记录用户数据的顺序相反的顺序进行后台格式化，已格式化的部分可被有效使用。

但是，这种情况下，如果从应最后记录用户数据的区域开始执行后台格式化，如图 3C 中所示，那么在可互换的径向位置  $rG$  之外的那部分上的已格式化部分被浪费，已格式化部分未被有效使用。

于是，这种情况下，从可互换的径向位置  $rG$ ，而不是从应最后记录用户数据的区域开始依次按照与记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化。从而，当只在小于可互换的径向位置  $rG$  的范围中记录用户数据时，已格式化部分可被有效使用，结果是盘弹出时必需的格式化时间也可被缩短。

下面参考图 5A、5B 和 5C 说明与定义可互换的径向位置  $rG$  的这种情况对应的操作。

首先，在图 5A 中，同样如上所述，这种情况下，按照与记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化。这里假定从块 BF1 到块 BF2 执行格式化，如图 5A 中所示。

如图 5B 中所示，假定从这种状态开始记录用户数据 UD1，例如直到块 BF2 的中间。随后，在用户数据 UD1 的记录之后，假定发出目的在于需要介质兼容性的盘弹出请求。

响应该请求，如图 5C 中所示，执行在可互换的径向位置 rG 之外的部分上添加临时导出区的处理。从而，这种情况下，保证与只播放设备的介质兼容性。

当采用相关技术的后台格式化时，按照记录用户数据的顺序执行后台格式化。于是，当如图 5B 中所示的例子那样记录用户数据 UD1 时，在对两个块 BF 进行相同的后台格式化的情况下，当然得不到与块 BF1 和 BF2 对应的已格式化部分。

与之对比，根据本例，其中以上述方式从可互换的径向位置 rG 开始，依次按照与记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化，可使后台格式化过的部分不太可能被用户数据 UD1 重写，从而能够更有效地利用后台格式化过的部分。即，结果能够进一步缩短盘弹出时必需的格式化时间。

这里，示出了其中用户数据 UD1 被记录在小于可互换的径向位置 rG 的范围中的例子。但是，当用户数据 UD1 被记录在超出可互换的径向位置 rG 的范围中时，对于本例和相关技术的情况下，在盘弹出时，只有添加临时导出的处理是必需的。即，这种情况下，在已后台格式化部分的有效使用方面，本例和相关技术情况之间没有差别。归根结底，在当按照上述方式把用户数据 UD1 记录在未达到可互换的径向位置 rG 的范围中时已格式化部分可被有效使用的例子中，一般来说，和相关技术相比，后台格式化的部分能够被更有效地使用。

从而，在本例情况下，盘弹出时必需的格式化时间可被进一步缩短。

当将要实现这种情况下的后台格式化操作时，作为连同指示与记

录用户数据的顺序相反的顺序的信息一起将由控制器 12 存储的记录顺序信息，只需要存储指示其中预定的可互换径向位置  $rG$  是终点的块 BF 的信息。根据指示其中预定的可互换径向位置  $rG$  是终点的块 BF 的信息，控制器 12 能够执行控制，使得从可互换的径向位置  $rG$  开始，依次按照与记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化。

### <第二实施例>

到现在为止，说明了与其中盘 1 是只具有一个记录层的单层盘的情况对应的操作。作为替换，盘 1 可被假定为具有多个记录层的多层盘。

图 6 示出盘 1 的横截面结构，该盘 1 是这样一个多层盘。

这种情况下，盘 1 被配置成具有多个记录层的数据可重写的多层 DVD+RW 盘。

为了便于说明，盘 1 只具备两个记录层：第一记录层(0 层)和第二记录层(1 层)。

这种情况下，这两个记录层是相变记录膜，并且这两个记录层由相当小的间隔分层。

如图 6 中所示，第一记录层更接近于在盘驱动设备的光学拾取器 3 之内的物镜 3a，第二记录层离物镜 3a 较远。

当将在这样的两层盘上进行记录时，通过物镜 3a 从盘驱动设备的光学拾取器 3 射出的激光被聚集到记录层之一上，信号被记录在该记录层中。

图 7 示出这种情况下盘 1 的区域结构。在盘 1 中，采用逆光道路径作为记录方法。

在逆光道路径中，如图 7 中的箭头 R1 和 R2 所示，从第一记录层的内圆周部分一直到第一记录层的终点记录用户数据，之后，从第二记录层的外圆周部分到其内圆周部分记录用户数据。

这种情况下，在应首先记录数据的第一记录层中，从内圆周部分到外圆周部分形成导入区→数据区→中间区。在第二记录层中，从外圆周部分到内圆周部分形成中间区→数据区→导出区。



向在位于层间回绕部分之外的部分上的区域添加一个中间区。由于下述原因，提供这样的中间区。在只播放设备中，由于记录在盘表面上的凹坑被读取，在没有凹坑的区域中不应用伺服，难以稳定地读取数据。于是，作为起保护作用的区域，其中记录虚数据的区域变得必需。

当按照这种方式以多层盘的形式形成盘 1 时，盘驱动设备需要被配置成用于多层盘，而不是如参考图 1 所述那样被配置。

即，当将对第一记录层进行记录和再现时，激光需要被聚集到第一记录层上。当将对第二记录层进行记录和再现时，激光需要被聚集到第二记录层上。为了能够在第一记录层和第二记录层之间移动聚焦位置，这种情况下的盘驱动设备被配置成使得聚焦/跳转操作成为可能。

通过下述操作实现跳焦操作：当在记录层之一中达到聚焦状态时，在聚焦伺服被关闭的情况下强制移动物镜，当物镜关于另一记录层达到聚焦捕捉范围时(当观察到 S 形曲线时)，开启聚焦伺服。例如响应于给控制器 12 的伺服控制器 10 的指令，由伺服控制器 10-聚焦/跟踪驱动电路 6-光学拾取器 3-RF 放大器 8 的聚焦伺服回路系统的操作，实现这样的跳焦操作。

即使以多层结构形成记录层，通过如同参考图 7 所述那样，按照与记录用户数据的顺序相反的顺序进行后台格式化，与采用相关技术的方法的情况相比，已后台格式化的部分也能够被更有效地使用。

即，如图 8A 中所示，这种情况下，从第二记录层(1 层)的数据区的最外侧圆周部分(即，应最后记录用户数据的区域)开始，依次按照与对每个块 BF 记录用户数据的顺序相反的顺序进行后台格式化。

此时，假定将在第二记录层的整个数据区(块 BF1-块 BF10)上进行后台格式化，如图 8A 中所示，并在回绕到第一记录层之后，对块 BF11-BF13 进行后台格式化。此外，从该状态开始，如图 8B 中所示，假定将要记录用户数据 UD1，此外，在所述记录之后，假定要发出目的在于需要介质兼容性的盘弹出请求。

响应该请求,如图 8C 中所示,第一记录层中的记录用户数据 UD1 的终点和其中已进行后台格式化的块 BF13 的起始位置之间的未记录部分被格式化(图 8C 中的 F-new)。此外,在第一记录层和第二记录层之间的层间回绕部分的外圆周部分上进行添加中间区的处理。结果,能够保证与只播放设备的介质兼容性。

如果以多层结构形成记录层,那么由于按照上述方式,从记录用户数据的区域开始,依次按照和记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化,因此可使格式化过的部分不太可能被用户数据重写。从而,能够有效地使用后台格式化过的部分。即,能够缩短盘弹出时必需的格式化时间。

在图 8A、8B 和 8C 中,示出了其中以两层结构形成记录层的例子。另外,当以三层或更多层结构形成记录层时,类似地,通过从应最后记录用户数据的区域开始,依次按照与记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化,能够获得和上面所述相同的优点。

这里,作为盘 1,示出了其中采用逆光道路径的例子。另一方面,当采用在所有记录层中,以相同的方向记录用户数据的顺光道路径时,通过以类似的方式从应最后记录用户数据的区域开始,依次按照和记录用户数据的顺序相反的顺序执行后台格式化,类似地可使格式化过的部分不太可能被用户数据重写。从而,后台格式化过的部分可被有效使用。

即使在以多层结构形成记录层的情况下,当定义了可互换径向位置  $rG$ ,并且记录数据一直到该可互换径向位置  $rG$  为止时,能够假定采用其中即使可互换径向位置  $rG$  之前的区域未被格式化,通过添加临时的中间区,也能够保持介质兼容性的规范。

但是,当以多层结构形成记录层时,为了获得与只播放设备的介质兼容性,至少对直到第一记录层中记录用户数据的径向位置的范围来说,难以保证稳定的重放操作,除非在所有其它记录层中记录虚数据。即,在多层盘中,在按照上述方式定义可互换径向位置  $rG$ ,以减少盘弹出时需要被格式化的区域的情况下,当用户数据已被记录时,

至少对与第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围来说，该范围需要用虚数据完全填充。

换句话说，这种情况下，当用户数据已被记录时，如果对和第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围来说，在所有其它记录层中记录虚数据(实际上，需要添加一个临时的中间区)，那么能够保证与只播放设备的介质兼容性。

于是，为了处理以下情况：作为多层盘，定义了可互换径向位置  $rG$ ，并且通过只以与第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围作为目标，减少按照上述方式在盘弹出时需要被格式化的区域，在所有其它记录层中执行后台格式化。这种情况下，从应最后记录用户数据的记录层开始依次执行后台格式化。

下面参考图 9A 和 9B 说明这种情况下的操作。

在图 9A 和 9B 中，通过假定盘 1 是具有  $n$  个记录层的  $n$  层盘，示出了其区域结构。并且，这种情况下，示出了在盘 1 的最内侧圆周部分中形成第一记录层的导入区，并且对于记录用户数据的顺序，采用逆光道路径的例子。

首先，假定将在数据区中记录一些用户数据之后进行这种情况下的操作。即，响应于在记录一些用户数据之后达到空闲状态的事实，执行后台格式化操作。

这里，如图 9A 中所示，例如，假定按照超过可互换径向位置  $rG$  的方式，记录用户数据  $UD1$ ，直到第一中间层的中间。

如图 9A 中所示，响应用户数据  $UD1$  被记录，并且之后使盘驱动设备处于空闲状态的事实，如图 9B 中所示，通过以与从应最后记录用户数据的第  $n$  个记录层开始(图 9B 中，按照  $BGF1 \rightarrow BGF2 \dots$  的顺序)依次在第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围为目标，执行后台格式化。

如上所述，通过以和在第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围为目标，在每个记录层中执行后台格式化，难以在位于可互换径向位置  $rG$  之前的区域中(即，这种情况下，在可互换径向位

置 rG 之外的部分上)执行无用的格式化。

之后,通过上述方式,从应最后记录用户数据的记录层开始依次执行后台格式化,由于和如上所述相同的原因,格式化过的部分可被有效使用。

此外,这种情况下,如果从应在第 n 个记录层中最后记录用户数据的记录层依次执行后台格式化,那么很可能能够进一步有效地使用格式化过的部分。

前面,举例说明了其中在数据区的中间停止第一记录层中的用户数据的记录的情况。为了确认起见,当第一记录层的数据区完全被用户数据填充时,例如如图 10A 中所示,当进行用户数据 UD1 的记录直到第二记录层时,通过从第 n 个记录层开始依次以每层中的整个数据区为目标(BGF1→BGF2...),执行后台格式化,如图 10B 中所示。

即,这种情况下,由于第一记录层中的用户数据的记录范围变成整个数据范围,通过以每层的相对于相同径向范围的整个数据范围为目标,执行后台格式化。

在图 9A 和 9B 及图 10A 和 10B 中,只给出了在用户数据被记录在可互换径向位置 rG 以外之后的操作的说明。作为替换,响应在用户数据被记录在小于可互换径向位置 rG 的范围中之后的空闲状态,类似地,可相对于和在第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围,从第 n 个记录层开始依次执行每层中的后台格式化。

在采用相关技术的方法的情况下,由于按照记录用户数据的顺序执行后台格式化,因此从记录的用户数据的终点依次执行后台格式化。据此,当之后另外写入用户数据时,后台格式化的部分如以前那样以相同的方式被浪费。即使不另外写入用户数据,通过上述方式从记录的数据的终点开始执行后台格式化,存在在可互换径向位置 rG 之外执行格式化的可能性。这种情况下,执行无用的格式化。

比较起来,按照本例的上述操作,通过以和在第一记录层中记录用户数据的范围相同的范围为目标,从第 n 个记录层开始依次执行后台格式化。于是,在另外写入数据的情况下,或者不另外写入用户数

据的情况下，当与其中采用相关技术的方法的情况相比时，可避免无用的格式化部分。从而，与采用相关技术的方法的情况相比，盘弹出时必需的格式化时间也可被缩短。

在图 9A 和 9B 及图 10A 和 10B 中，示出了作为盘 1，采用逆光道路径的情况。作为替换，在采用顺光道路径的情况下，类似地，如果通过响应在记录用户数据之后盘驱动设备处于空闲状态的事实，从应最后记录用户数据的第  $n$  个记录层开始，依次以和在第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围为目标，执行后台格式化，那么盘弹出时必需的格式化时间可被缩短，使得能够按照类似的方式有效地使用后台格式化过的部分。

在控制器 12 的控制下执行上面描述的“响应在记录用户数据之后盘驱动设备处于空闲状态的事实，从应最后记录用户数据的第  $n$  个记录层开始，依次以和在第一记录层中记录用户数据的径向范围相同的径向范围为目标，执行后台格式化”的操作。

这种情况下，响应用户数据被记录在盘 1 上的事实，控制器 12 获得并保持与第一记录层中记录的用户数据的终点的径向位置有关的信息。之后，响应于变成空闲状态，控制器 12 控制每个必要的部分，使得相对于直到被保持的径向位置的范围，从第  $n$  个记录层开始依次执行后台格式化。

为了确认起见，如前执行的那样，以避免已记录用户数据的范围的方式执行后台格式化。于是，在本例的后台格式化中，以避免这样的范围的方式执行后台格式化。其操作众所周知，这里省略对其的详细描述。

在每个上面描述的实施例中，本发明被应用于 DVD+RW 盘。另外，本发明适合应用于其它可重写盘，比如 DVD-RW 盘和 CD-RW 盘。

本领域的技术人员应明白，只要在所附的权利要求或其等同物的范围内，根据设计要求和其它因素，可产生各种修改、组合、子组合和变化。

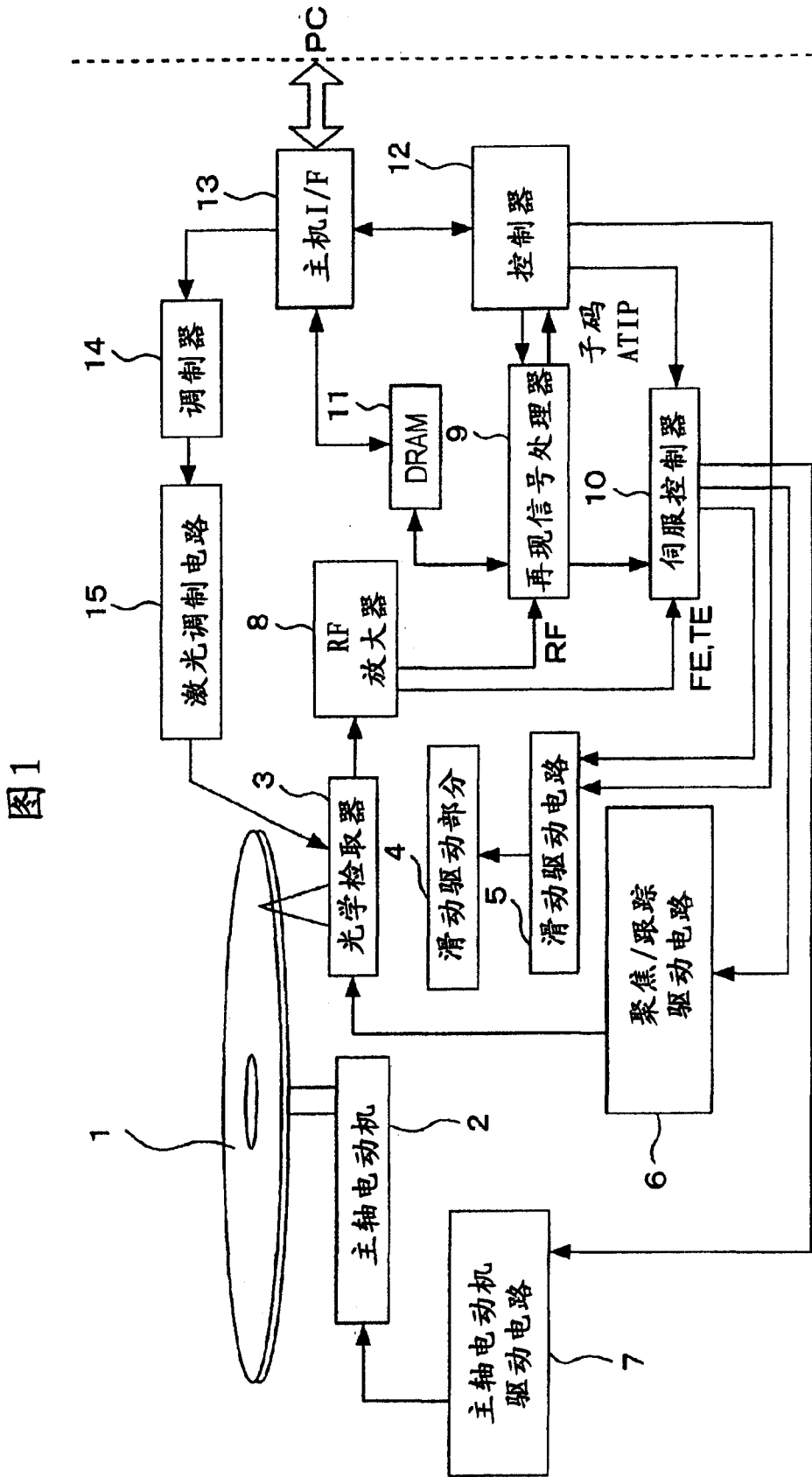


图1

图 2

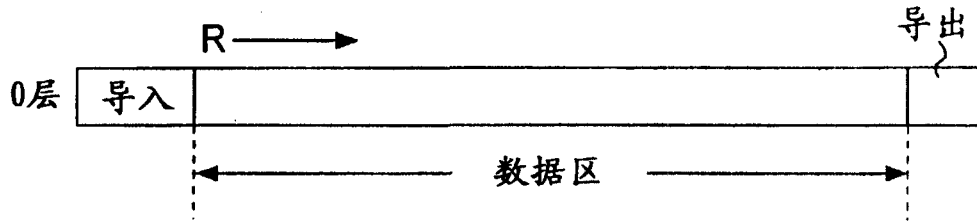


图 3A

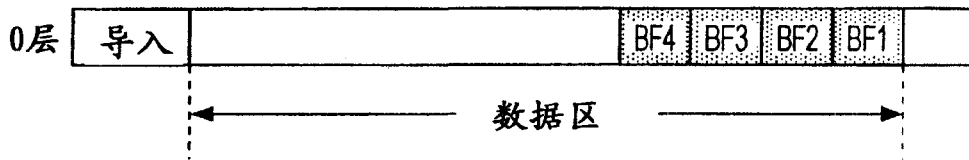


图 3B

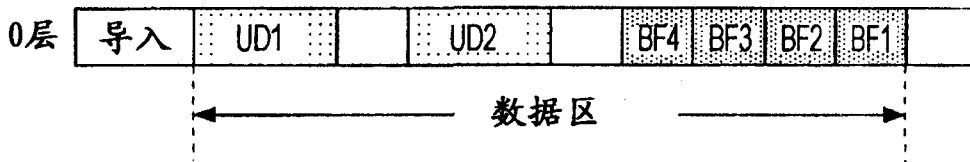
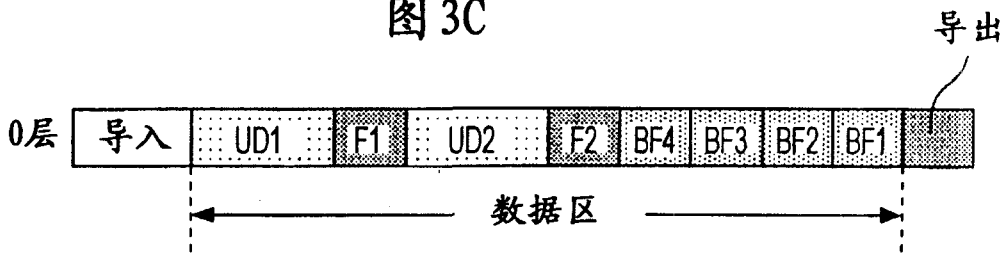


图 3C



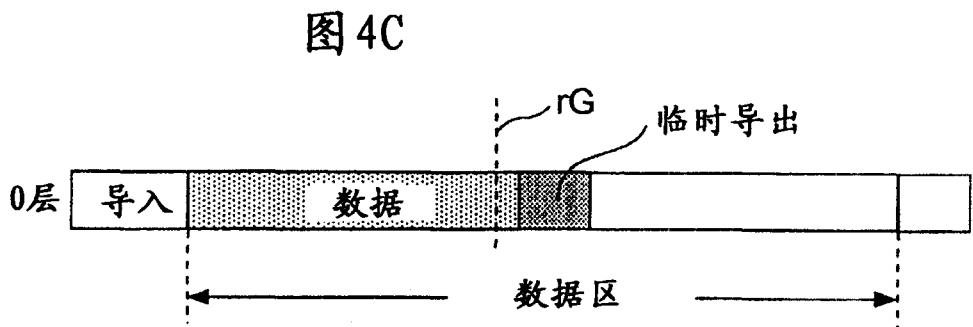
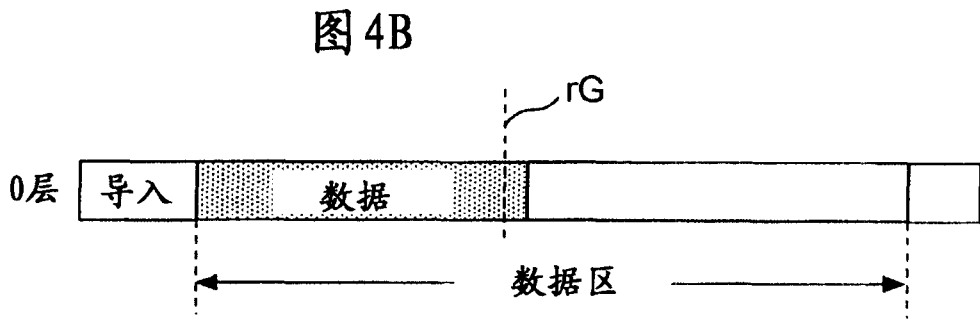
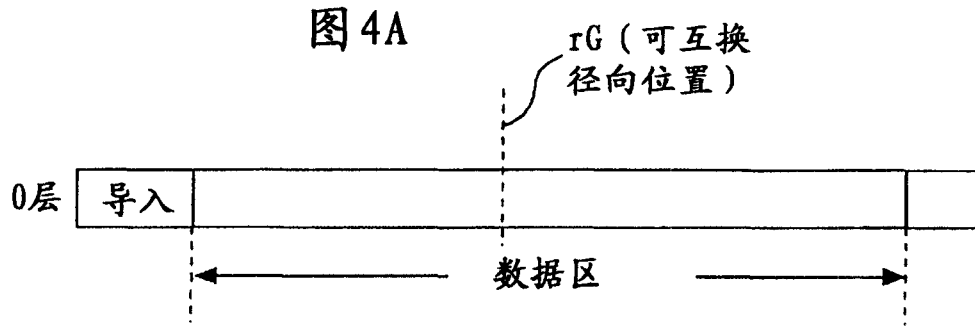




图 5A

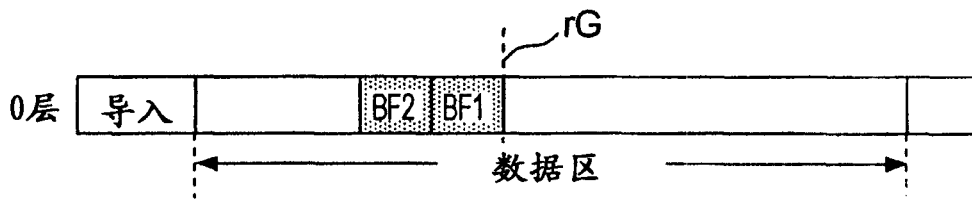


图 5B

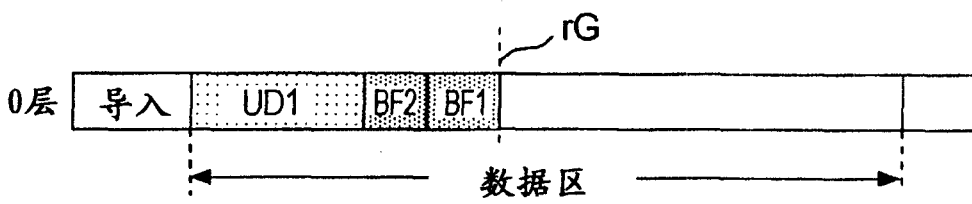


图 5C

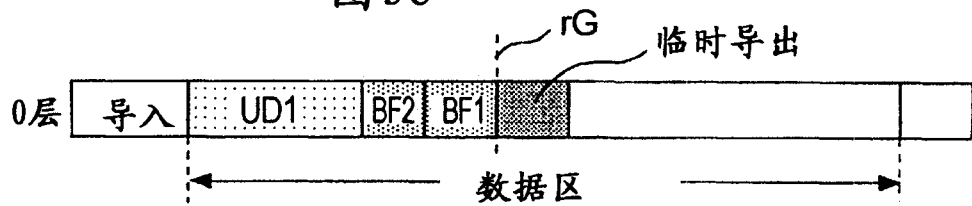


图6

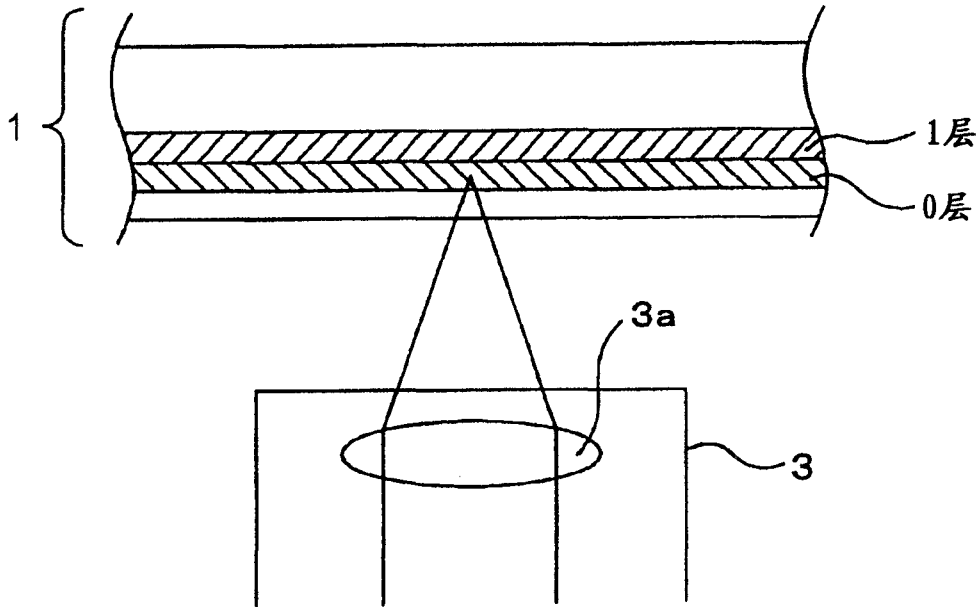


图7

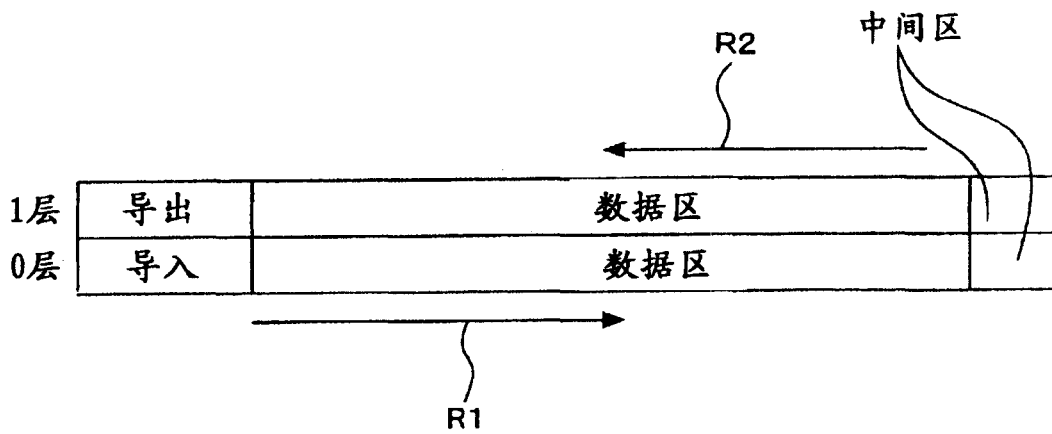


图 8A

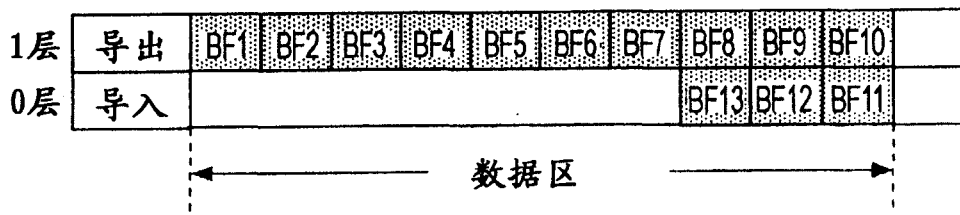


图 8B

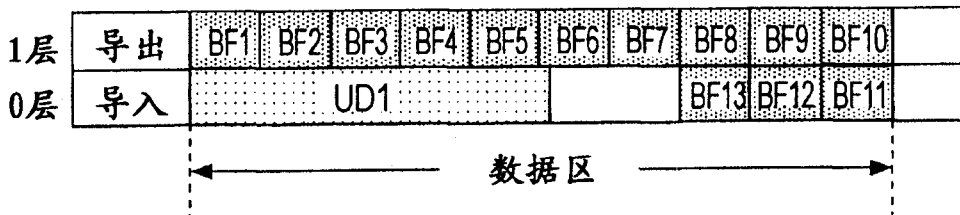


图 8C

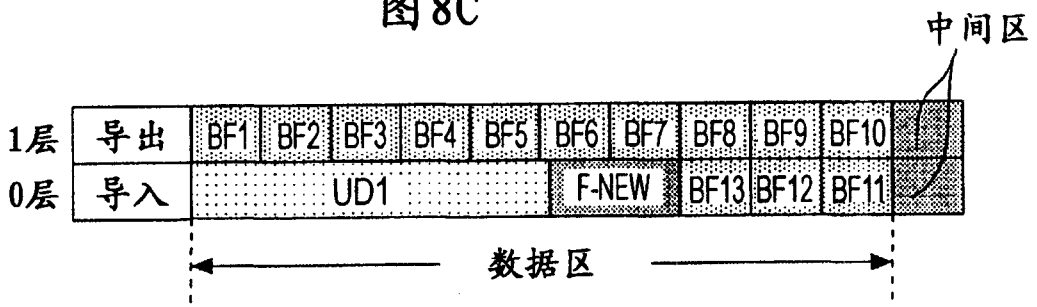


图 9A

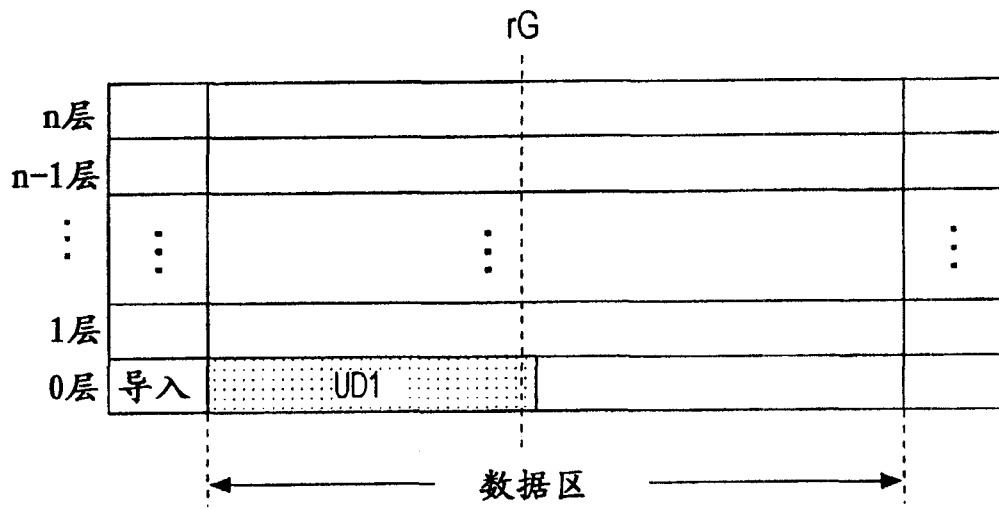


图 9B

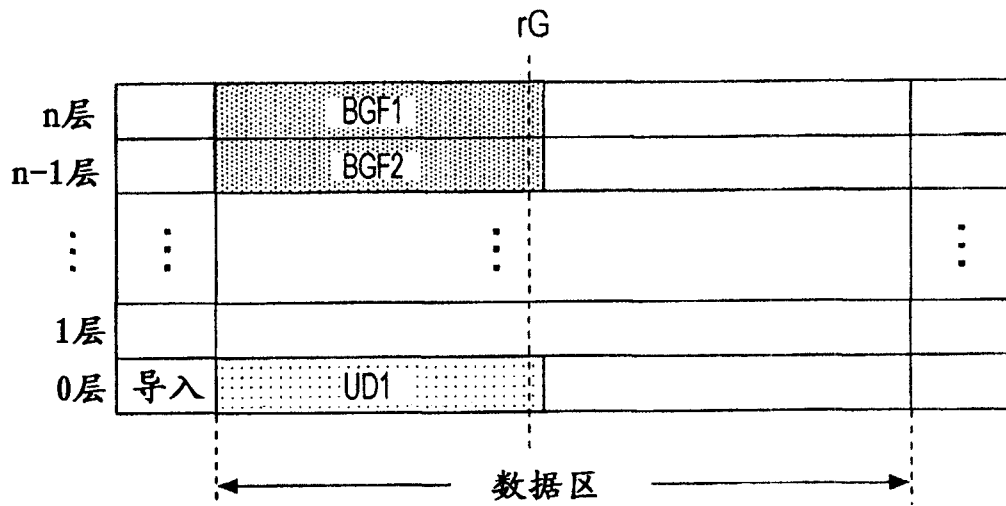


图10A

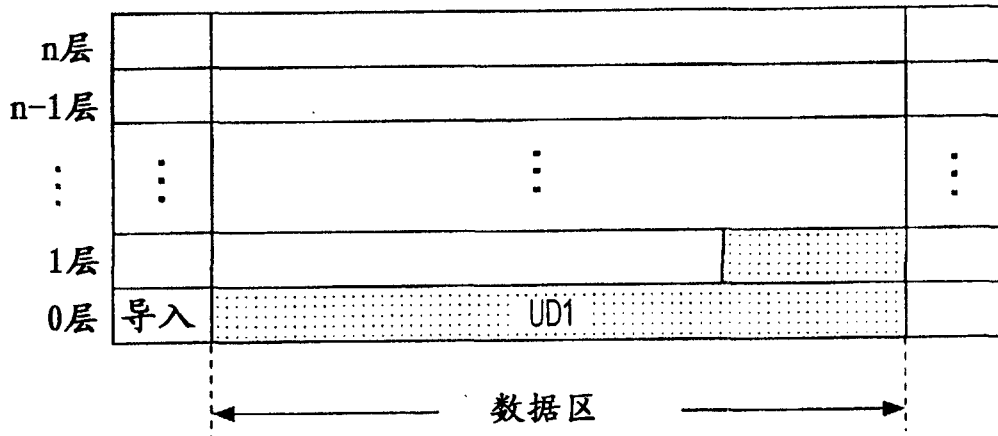


图10B

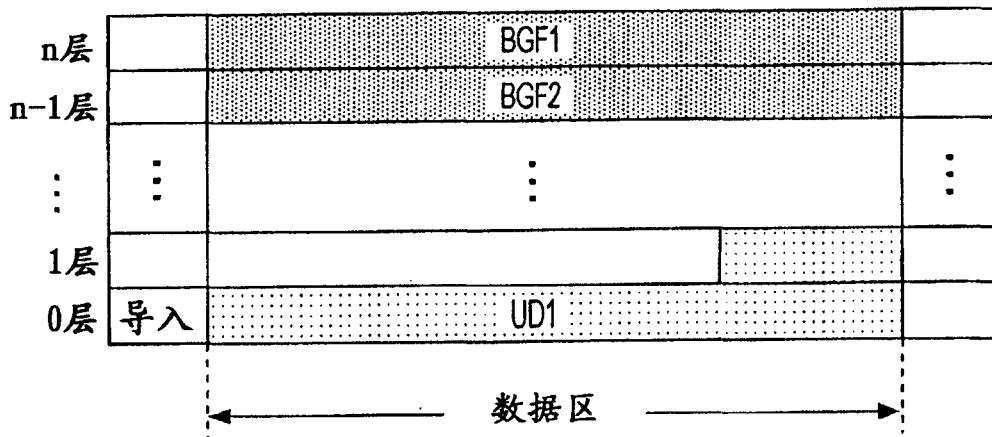


图 11

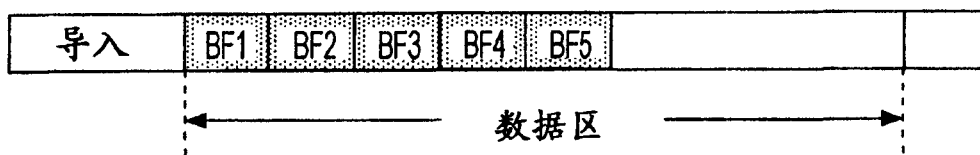


图 12

